

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess** und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**V. Band.**

**1. Oktober 1885.**

**Nr. 15.**

---

**Inhalt:** **Graber**, Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren. III. Wirkungen von Riechreizen auf die Haut. — **Wilekens**, Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Haustiere. 6. Die hundartigen Tiere des Tertiärs. — **Crampe**, Die Gesetze der Vererbung der Farbe. Zuchtversuche mit zahmen Wanderratten. — **Ficalbi**, Histologische Untersuchungen über die Luftsäcke der Vögel. — **Christiani**, Zur Physiologie des Gehirns. — **Tollin**, Andreas Vesal (Schluss).

---

Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren.

Von Prof. **Veit Graber** in Czernowitz.

III. Wirkung von Riechreizen auf die Haut.

Jeder weiß, dass das Licht gewisser Körper nicht bloß vom Auge als optischer Reiz, sondern zugleich auch von anderen mit entsprechenden Nervenenden ausgestatteten Hautteilen als Wärme empfunden wird. Eine analoge Doppelreizung ist nun auch, wie gleichfalls wenn auch minder allgemein bekannt, gewissen stärkeren Riechstoffen eigentümlich, ja manche derselben, wie z. B. Senföl, Ammoniak, Ameisen-, Essig-Osmiumsäure etc. wirken sogar auf zartere Hautteile z. B. jene der Augen rascher oder doch intensiver ein, als auf das spezifische Riechorgan. Leider ist der speziell bei uns selbst relativ leicht zu prüfende Gefühlsreiz-Wert anderer minder starker oder sogenannter „reiner“ Riechstoffe noch ziemlich wenig untersucht, und so wissen wir nicht, inwieweit die diversen Riechstoffe bei uns den Gefühlssinn verschiedener Hautbezirke zu affizieren vermögen<sup>1)</sup>. Erwägt man

---

1) Bezüglich der einschlägigen Daten in der betreffenden Literatur vergl. man u. a. die ausgezeichnete Bearbeitung dieser Kapitel von Vintschgau in Hermann's Handbuch der Physiologie, III, 2, sowie die von Funke und Hering verfaßten Abschnitte ebenda. Auffallend ist es mir, dass ich in den mir zugänglichen Schriften gar keine Daten über die zum Teil ziem-

aber betreffs anderer und zumal niederer tierischer Organismen, dass häufig ihre gesamte Hautbedeckung zum Teil noch zarter und nervenreicher als etwa unsere Augenschleimhaut ist, so ist es a priori gewiss wahrscheinlich, erstens, dass manche dieser Tiere für gewisse stärkere doppeltwirkende Riechstoffe an ihrer ganzen Haut so empfindlich sind, wie an den Augen, und zweitens, dass andere mittels des Gefühlssinnes auch noch solche sogenannte reine Riechstoffe wahrnehmen, von denen wir selbst nur mittels der Nase Kunde erlangen. Soviel glaubte ich den folgenden Experimenten über die Empfindlichkeit der Haut der Insekten und anderer Tiere gegen Riechstoffe vorausschicken zu müssen. Diese Versuche unterscheiden sich von den analogen Experimenten älterer Forscher z. B. Duge's<sup>2)</sup> (bei Myriopoden) abgesehen von der ungleich öftern Wiederholung ganz wesentlich dadurch, das ich nicht nur, wie jene, mit ganz scharfen, sondern auch mit solchen feineren Stoffen operierte, die bei uns selbst, so viel man wenigstens bisher weiß, nur Geruchs- und keinerlei Gefühlsempfindungen verursachen. Bezüglich der Insekten beschränke ich mich hier ausschließlich auf die Mitteilung einiger bei *Periplaneta* gemachten Erfahrungen, die, wie ich gleich bemerke, im höchsten Grade überraschend sind und dieses Tier zu einem klassischen Objekt für derartige Untersuchungen machen. Der Leser erinnert sich der früher mitgeteilten Thatsache, dass des ganzen Kopfes beraubte Periplaneten noch auf Schallreize reagieren. Dies bewog mich eben, es bei dekapitierten Individuen auch mit Geruchsreizen zu versuchen. Schneidet man einer größeren Anzahl solcher Tiere den Kopf ab, verklebt die Wunde mit Gummi arab. und gibt die Rumpfe dann einzeln in eine nicht zu nasse gut ventilierte Feuchtkammer, so bleiben die meisten derselben mehrere Tage bewegungsfähig. Unter anderen fand ich eine, die, gewiss eine fabelhaft große Lebenszähigkeit, volle 20 Tage reaktionsfähig blieb. Auf dies Individuum beziehen sich auch nachstehende Ziffern, die wieder die Zahl der Sekunden angeben, nach deren Verlauf eine unzweideutige Reaktion (plötzliche Bewegung der Beine eventuell Einziehung und Krümmung des Hinterleibes, oder aber eine wirkliche Ortsveränderung) eintritt. Wo nichts anderes bemerkt ist, geschah die Annäherung des Riechstoffes von hinten bis auf  $\frac{1}{2}$  cm.

---

lich bedeutende und mitunter sogar sehr schmerzhaftige Wirkung gewisser stärkerer Riechstoffe auf die zarteren Teile der äußeren Genitalien des Menschen und der Säugetiere finde. Interessant wäre dann besonders auch eine nähere Erforschung der Wirkung von Riechstoffen auf die Schleimhaut des Mundes und der Zunge; mir kommt es so vor, als ob ich speziell mit letzterer gewisse stärkere Riechstoffe z. B. Rosmarinöl, Birnäther etc. einigermaßen zu unterscheiden im stande wäre.

2) *Traité de physiologie comparée*, t. 1, p. 160.

Zuerst zwei ganze Beobachtungsreihen behufs Vergleichung der Wirkung beim normalen und geköpften Tier.

*Periplaneta*.

Aceton (konz.)

(Stellungsveränderung des ganzen Körpers.) Mittelwert

normales T. (hinten)	60+ <sup>1)</sup> , 60+, 41, 7, 37, 60+, 40, 51, 36, 60+	<b>27</b>
geköpftes „ „	1, 2, 1 <sup>2)</sup> , 2, 1, 1, 4, 4, 1, 2	<b>2</b>
(6. Tag)		

So überraschend es sein mag, ist es somit doch eine Thatsache, dass grade dieser Stoff auf den bloßen Rumpf ungleich stärker als auf das normale mit Fühlern, Palpen etc. versehene Tier wirkt.

Karbolsäure (konz.)

Mittelwert

normales T. (h)	18, 60+! 60! 60, 27, 30, 20, 40	<b>39</b>
geköpftes „ (h)	7, 6, 3, 4, 2, 5, 3, 2	<b>4!</b>
(6. Tag)		

Nicht minder auffallend ist die Erhöhung der Hautempfindlichkeit nach Entfernung des Kopfes bei dem letztgenannten Stoff. Ich erkläre mir dieselbe teils dadurch, dass durch Eliminierung gewisser wichtiger Sinne, wie u. a. der Sehorgane, notorischerweise auch bei uns selbst die Empfänglichkeit der übrig bleibenden zunimmt, teils aber dadurch, dass mit dem Wegfall der zentralen Hauptganglien bzw. gewisser psychischer Vorgänge die Auslösung der motorischen Reaktionen wesentlich vereinfacht wird, und dass letztere überhaupt einen mehr reflektorischen Charakter annehmen. Die Tiere behalten aber, was ausdrücklich erwähnt werden muss, eine gewisse Kenntnis vom Ort oder der Richtung, aus der der Reiz kommt, denn bei der Annäherung des Riechkörpers von hinten bewegt sich das Tier, und zwar oft so rasch und gradlinig wie im normalen Zustande, nach vorwärts, während es bei der Reizapplizierung von vorn, wegen des auch beim normalen Tier relativ schwach entwickelten Vermögens der retrograden Bewegung, meist nur den Körper seitwärts dreht.

Im folgenden gebe ich die Mittel der Reaktionszeiten (in Sekunden) eines und desselben Tieres bei verschiedenen Riechstoffen und an den einzelnen der Dekapitierung folgenden Tagen gerechnet vom 7. an<sup>3)</sup>.

1) Nach 60 Sekunden keine Reaktion. Bei der Mittelwertbildung wird der reaktionslose Fall = 60 Sekunden gesetzt.

2) Bewegung äußerst heftig, Tier richtet sich krampfhaft auf.

3) In der Zeit zwischen der Operation und der ersten Beobachtung hatte ich eine Reise an den Dniester gemacht!

	7. Tag	8. T.	9. T.	10. T.	12. T.	13. T.	14. T.	15. T.	16. T.	17. T.	18. T.	19. T.
Ol. Rosae	60+	2)	60+	—	9!	—	—	—	—	—	—	60+
O. Rorismor.	1	2	4	3	4	4	4	3	4	6	10	24
O. Cajeputi	—	—	2	2	1	2	1	2	1	5	—	30
O. Thereb.	4	—	—	—	6	8	—	10	15	—	—	—
O. Mirtobout	—	—	—	—	—	60+	—	—	—	—	—	—
Fuselöl	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	13	—
Birnäther	—	—	1	1	—	—	—	7	—	—	—	3
Ammoniak	—	—	11	—	—	—	—	5	—	—	—	—
Buttersäure (konz.)	2	1/2	1/2	1/2	4	—	—	5	—	—	—	—
Aceton	—	—	—	—	60?	31	—	—	—	—	—	1
Aldehyd	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	8	4
Ameisensäure	—	—	—	—	1/2, 3)	1	1	—	—	—	—	3
Senföl	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	3

- 1) Das Tier liegt meist auf dem Rücken und muss vor dem Experiment auf die Beine gestellt werden.
- 2) 60 + bedeutet wieder keine Reaktion binnen 60 Sekunden.
- 3) Bewirkt eine kontinuierliche Bewegung; übrigens kann man auch das halbtote Tier mit Rosmarinöl im Gefäß herumtreiben!

Von anderen Riechmitteln brachte konzentriertes Zimmtöl an einem andern dekapierten Individuum (am 4. Tage) in 6, Zitronenöl in 3, Majoran in 5 und Ol. maecidis in 8 Sekunden (Mittel!), bei Annäherung von hinten, Stellungsveränderung hervor. — Da das Hinterende des *Periplaneta*-Leibes, wo die applizierten Riechreize die stärkste Wirkung äußern, bekanntlich mit einem Paar den Kopf-Fühlern ähnlichen Anhängen (sogenannten Afterborsten) versehen sind, schien es mir nicht unwahrscheinlich, dass die oben nachgewiesene große Empfindlichkeit dieser Region eben an diese Gebilde gebunden sei. Dies bestätigt auch in der That nachstehender Versuch.

Geköppte *Periplaneta*:

2. Tag.		
Ol. rorismor.	mit Aferfählern	{ 2, 2, 4, 2, 2, 1, 2, 1, 2, 3, 2
	ohne „	{ 60 +, 60 +, 60 +, 60 +, 60 +, 60 +

Während nämlich Rosmarinöl in der Nähe der vorhandenen Afterfühler im Durchschnitt schon nach 2 Sekunden Ortsbewegung erzeugt, kommt bei einem dieser Anhänge beraubten Individuum in der Regel selbst nach 60 Sekunden keine Wirkung zu stande und es bedarf, um ein solches Tier zu bewegen, der allerheftigsten Medien wie z. B. Senföl (36 Sekunden), Osmiumsäure (5 Sekunden) und Ameisensäure (1—4 Sekunden). Indess findet ein gewisses Wahrnehmen von stärkeren Riechstoffen am Rumpfe keineswegs etwa ausschließlich nur an den Afterfühlern statt, sondern es gelang mir zu konstatieren, dass auch gewisse andere gleichfalls vorwiegend als Tastorgane funktionierende Anhangsgebilde, nämlich die Endteile der Beine, durch intensivere Riechreize affiziert werden. Nachstehend gebe ich die Reaktionszeiten der genannten Gliedmaßen am 16. Tage, wobei zu bemerken, dass eine Reaktion (als von diesen Anhängen selbst ausgehend) nur dann notiert wurde, wenn sich bloß jenes Bein bewegte, dem der Riechstoff näher gebracht wurde, als einem andern oder dem Rumpfkörper.

## Ol. cajeputi.

Rechte Seite	}	Mittelbein	2, 1, 2, 3, 2, 3, 4, 5
		Hinterbein	2, 10, — 1, 3, 3, — 9
Linke Seite	}	Mittelbein	2, 1, — 2, 2, — 2, 3
		Hinterbein	2, 4, 3, 2, 4, 3

Der Aussehlag (dies Wort hier in seiner eigentlichen Bedeutung) ist fast ebenso regelmäßig wie in bezug auf die Fühler oder Palpen.

Da bekanntlich beim Verdunsten flüssiger Riechstoffe Wärme gebunden wird und somit a priori die Möglichkeit besteht, dass auch dadurch eine Reaktion zu stande kommt, unterließ ich es nicht, einige entsprechende Kontrolversuche sowohl mit in Eis abgekühlten als mit erwärmten Probestäbchen vorzunehmen. Dieselben zeigten aber, dass der *Periplaneta*-Rumpf selbst gegen sehr große Wärmeextreme auffallend unempfindlich ist. Während nämlich beim betreffenden Objekt Rosenöl schon nach längstens 10 Sekunden eine Reaktion hervorrief, brachte ein mit 60° C. warmem Wasser gefülltes auswendig berußtes Probegläschen erst nach 20 oder mehr Sekunden eine Wirkung hervor, und ein auf 0° abgekühltes Bleistäbchen ließ das Tier ganz regungslos. Erst bei einer Erhöhung der Probegläschen-Temperatur auf 70—98° sank die Reaktionszeit allmählich von 30 auf 3 Sekunden herab, war also noch immer größer als bei den meisten stärker riechenden Oelen.

Versuchen wir es nun, die hinsichtlich der Wirkung von Riechreizen bei den Insekten eruierten Thatsachen kurz zusammenzufassen und einige Folgerungen daraus zu ziehen.

Vor allem wichtig ist der gelieferte Nachweis, dass alle jene stärkeren Riechstoffe, wie z. B. Essigsäure, Terpentinöl, Karbolsäure etc., mit deren Hilfe u. a. Hauser und Dahl experimentierten, nicht nur,

wie diese Forscher glaubten, einzelne Organe, wie namentlich die Fühler, sondern mehr oder weniger die meisten zarteren Hautstellen affizieren. Daraus und aus dem Umstande, dass stärkere Riechstoffe fast durchgehends eine heftige abstoßende Wirkung hervorbringen, schließe ich aber, dass die betreffenden Reaktionen überhaupt nicht auf einer Geruchsempfindung, sondern auf einer im Anfang sehr schmerzhaften Erregung des Gefühlssinnes beruhen, welcher letztere bei diesen Tieren vielfach offenbar von ganz außerordentlicher Feinheit ist.

Mit Rücksicht darauf, dass man aufgrund dieser Verhältnisse zur Annahme geneigt sein könnte, dass die Insekten überhaupt keinen eigentlichen Geruchssinn haben, möchte ich kurz folgendes zu bedenken geben. Der gesamte Perzeptionsapparat eines Tieres hat offenbar nicht bloß den Zweck, die mannigfaltigen äußeren Zustände und Vorgänge überhaupt nur zur Wahrnehmung zu bringen, sondern letztere sollen mit Hilfe der spezifizierten Sinnesorgane vor allem leicht und sicher von einander unterschieden werden. Würden nun, sagen wir beispielsweise die Gerüche der Blumen, auf eine Biene ungefähr nur so wirken, wie gewisse stärkere Riechstoffe auf unsere äußeren Augenhäute, so wäre eine Unterscheidung derselben, wie sie für die Aufsuchung der bezeichneten Nahrungobjekte notwendig oder doch höchst förderlich erscheint, ganz und gar unmöglich, denn wir wissen, dass ganz heterogene Riechstoffe, wie z. B. Kampher, Rosmarinöl etc. in unserem Auge bzw. in unserem Gefühlssinn nahezu eine und dieselbe Empfindung, nämlich ein gewisses Brennen erregen. Nicht übersehen darf man dann die Thatsache, dass, wie man weiß, und wie ich mich selbst vielfältig überzeugte, gewisse feinere Riechstoffe, wie z. B. Honig, Vanille, Patschuli, Moschus etc. nur einzelne Anhänge oder Teile des Kopfes affizieren, während sie auf andere Hautstrecken, anscheinend wenigstens, völlig wirkungslos bleiben. Dies spricht dafür, dass auch hier ganz spezifische Riechnervenenden vorkommen. Die Erörterung der weitem Frage aber, welche Organe die Träger der letzteren sind, gehört nicht in den Rahmen gegenwärtiger Darstellung.

Noch evidenter zum Teil wie bei gewissen Insekten ist die Riechreiz-Empfänglichkeit der ganzen Haut bei den untersuchten Würmern und Weichtieren. Ich führe zunächst einige das Verhalten am äußersten Vorder- und Hinterende des Körpers vergleichende Experimente beim Regenwurm an, von dem Darwin<sup>1)</sup>, wie mich dünkt, nicht ganz mit Recht sagt, dass „der Geruchssinn allem Anschein nach auf die Wahrnehmung gewisser Gerüche beschränkt und schwach ist“. Nachstehende Zahlen geben wieder die Reaktionszeiten in Sekunden an.

1) Ueber die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer 1882. Die von Darwin gebrauchte Methode des Aufsuchenlassens riechbarer Speiseobjekte (verwelkte Kohlblätter etc.) scheint mir zur Prüfung des Geruchssinns nicht frei genug von störenden Neben Umständen.

## Regenwurm (jung):

Rosenöl	{ vorn: 2, <sup>1)</sup> 3, 3, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2
	{ hinten: 2, 1, 3, 4, 3, 1, 2, 2, 3, 4, 3
Thymianöl	{ vorn: 4, 5, 3, 3, 3, 4, 5, 3
	{ hinten: 4, 3, 5, 3, 2, 3, 2, 1
Ol. Macidis	{ vorn: 2, 2, 2, 2, 2, 2, 5, 2, 2
	{ hinten: 2, 2, 3, 2, 2, 2, 3, 2, 2

Nach diesen Ergebnissen ist es eine Thatsache, dass der Regenwurm gegen die applizierten Riechstoffe hinten ganz oder doch fast grade ebenso empfindlich als vorn ist. Aus dem gleichen Grunde wie bei den Insekten nehme ich aber an, dass auch hier die nachgewiesene Reaktion auf die applizierten Riechstoffe nicht auf einer spezifischen Riech-, sondern auf einer (und zwar offenbar ziemlich heftigen) Gefühlsempfindung beruht.

Aehnliche Resultate erhielt ich auch bei den Blutegelu (*Aulastoma*). Die Prüfung der Empfindlichkeit des Hinterendes geschah dann, wenn das Tier die betreffende Saugseibe außerhalb des Wassers oder nahe unter dem Wasserspiegel fixiert hatte. Mit stärkeren Riechstoffen, aber mitunter auch schon mit Rosenöl, kann man die aus einem Glas herauszüngelnden Würmer leicht zurücktreiben. Fürs Hinterende wurde die Reaktionszeit erst dann notiert, wenn der Saugnapf losgemacht wurde.

		Mittelwert
Rosenöl	{ vorn 20, 25, 2, 2, 7, 7, 15, 10	<b>11</b>
	{ hinten 3, 22, 30, 20, 25, 10, 12	<b>17</b>
Rosmarinöl	{ vorn 1, 4, 1, 1, 2, 2, 1, 1, 1, 1	
	{ hinten 2, 1, 14, 9, 5, 4, 2, 2, 1, 2	

Die Empfindlichkeit gegen Rosen- sowohl als gegen Rosmarinöl ist geringer als beim Regenwurm, und ebenso die Empfindlichkeit des (meist als Stativ dienenden) Hinterendes etwas schwächer, als jene des vorwiegend als Spürorgan funktionierenden Vordertheiles.

Ungemein groß ist die allgemeine Hautempfindlichkeit gegen Gerüche unter den Weichtieren, besonders bei unseren Landschnecken. Die allerempfindlichsten Geruchsaufnahmestellen, die Fühler, hat unter anderem Götthe in den bekannten Versen, in denen vom „Abriechen“ mit dem „tastenden Gesicht“ die Rede, richtiger bezeichnet als manche moderne Zoologen, die, wie z. B. Spengel<sup>2)</sup> in seiner morphologisch hoehbedeutsamen Schrift über das Geruchsorgan der Mollusken, ohne ausreichende experimentelle Begründung den Geruchssinn in die sogenannten Nebenkiemen verlegen. Der Schneckenfühler ist meiner An-

1) Ich zähle wieder so lange Sekunden, bis starke und bleibende Kontraktion des betreffenden Körperabschnittes eintritt; Kontrollversuche mit einem nicht riechenden Stäbchen geben weit höhere Zahlen.

2) Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 35.

sehauung nach im allgemeinen ganz genau so viel oder so wenig Geruchsorgan wie die Insekten-Antenne, und beiderlei Kopffortsätze zeigen in analoger Weise eine Vereinigung und zum Teil höchst merkwürdige Konzentrierung verschiedener Sinnesfähigkeiten. Wie überaus empfindlich die Schneckenfühler gegen Gerüche sind, zeigt unter anderem folgendes in mehr als einer Beziehung lehrreiche Experiment. Man gibt eine Landschnecke in Wasser, das mit einem Tröpfchen Rosenöl versetzt ist. Indem das Tier unter Wasser dahinkriecht, um eine trockne Stelle zu erreichen, streckt es die Fühler aus; zieht sie aber jedesmal wieder zurück, weil ihr das genannte Parfüm im Wasser ebenso zuwider als in der Luft ist. Da sich in Schmarada's Zoologie (I. A. S. 236) die Angabe findet, „es ist nachgewiesen, dass bei unseren Landschnecken die unteren Tentakel diese Funktion (der Geruchsvermittlung) übernehmen“, machte ich nachstehenden Parallelversuch.

*Helix arbustorum.* Rosenöl.

Obere Fühler	}	$\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{2}$ , 1, $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$ , 1, $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{2}$ , 1
Untere „		1, $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{2}$ , 1, 1, $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$

Er beweist, dass die Wirkung dieses Riechstoffes auf die oberen und unteren Fühler eine ganz gleiche ist.

Die Empfindlichkeit anderer Abschnitte der Haut gegen Riechstoffe ist bei den Schnecken sehr leicht zu erkennen. Nähert man den Riechstoff dem Hinterende oder auch dem Seitenrand des dahingleitenden Fußes, so wird der betreffende Teil meist sehr bald eingezogen, und man ist wie bei den Würmern leicht im stande, durch entsprechende Haltung des Geruchsträgers das Tier von seiner eingeschlagenen Bahn abzulenken.

Behufs Vergleichung der Empfindlichkeit an den Fühlern und am hintern Fußende führe ich aus meinem vielzifferigen Beobachtungsjournal nur ein paar Ergebnisse an. Die Ziffern der dritten Horizontalkolumne geben die Zeit an, während welcher der vorn applizierte Riechstoff einwirken muss, um eine vollständige Einstülpung des äußern Weichkörpers in das Gehäuse zu erzielen.

*Helix arbustorum.*

Rosmarinöl	{	vorn:	1, $\frac{1}{2}$ , 1, $\frac{1}{2}$ , 1, $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{2}$ , 1, $\frac{1}{2}$ . . .
		hinten:	2, 1, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 2 . . .
Karbolsäure (konz.)	{	vorn:	1, 1, 1, 1, 1, $\frac{1}{2}$ , 1, 1, $\frac{1}{2}$ , 1
		hinten:	4, 6, 30, 4, 4, 50, 7, 6, 2, 8
		Einstülpung:	40, 30, 40, 30, 35, 51, 28, 28, 27

Man sieht, dass im Anfang gegenüber dem Rosmarinöl die Empfindlichkeit des Fußes nicht viel geringer als die der Fühler ist, und man erkennt dann, was wichtig, zweitens, dass der reaktive Unterschied zwischen Fühlern und Haut gegenüber verschiedenen Reizen ein sehr ungleicher ist, indem die Karbolsäure auf den Fuß nicht nur

absolut, sondern auch relativ viel langsamer als das Rosmarinöl wirkt.

Ich füge noch bei, dass *Helix* eines der wenigen Tiere ist, das sehr rasch auf Jodoform reagiert, während z. B. Moschus wirkungslos bleibt.

Nicht minder interessante Ergebnisse betreffs der Hautreizung durch Luftriechstoffe wie bei den Wirbellosen erhielt ich bei mehreren der untersuchten Wirbeltiere; ich will aber nur einige wenige mitteilen.

Voran stelle ich die anscheinend paradoxe Thatsache, dass bei manchen Reptilien und Vögeln das Auge empfindlicher gegen gewisse relativ starke Riechstoffe als die Nase ist. Hält man z. B. einer Eidechse am bekannten Geruchsträger ein Tröpfchen Rosenöl vor die Nase, so reagiert sie in der Regel gar nicht. Nähert man aber dasselbe Riechobjekt dem Auge, so tritt binnen 5 bis höchstens 20 Sekunden ein Zwinkern der Augenlider ein; ferner wird teils vorübergehend, teils, bei kontinuierlicher Anwesenheit des Riechstoffes, dauernd, die Nickhaut vorgezogen, was doch unzweifelhaft auf ein erregtes Schmerzgefühl schließen lässt. Von anderen Gerüchen bringt unter anderen Ol. Calami, das binnen 60 Sekunden mein Auge absolut nicht empfindet, innerhalb der Zeit von 3 bis 10 Sekunden Nickhautbewegung hervor, während das viel stärkere Rosmarinöl, das in meiner Cornea (resp. Conjunctiva) erst nach 10 Sekunden ein schwaches Brennen erregt, bei der Eidechse schon  $\frac{1}{2}$  bis 2 Sekunden dauernden Augenverschluss bewirkt <sup>1)</sup>.

Wird während des Versuches mit dem Geruchs- resp. Gefühlsreiz ein Induktionsstrom durch den Kopf geleitet, der aber noch keine merkliche Kontraktion der Augen-, Nickhaut- und Lidmuskeln hervorbringt, so bleibt die Wirkung des erst erwähnten Reizes unverändert.

Ausdrücklich hebe ich dann noch die Thatsache hervor, dass speziell bei der Eidechse die Riechstoffe auf die Oberhaut stärker resp. schneller einwirken, als auf die bloßgelegte Unterhaut, oder auf innere Weichteile.

Noch empfindlicher erwies sich das Auge gewisser Vögel z. B. der Schwalbe. An ihm konstatierte ich das Eintreten des Verschlusses durch die Nickhaut und eventuell durch die Lider bei konzentrierter Buttersäure im Mittel nach 1, bei Birnäther nach  $\frac{1}{2}$ , bei Cajeputöl nach 2, bei Rosmarinöl nach 3 Sekunden, während bei allen diesen Stoffen die Applizierung an die Nase binnen 20 Sekunden in der Regel gar kein Zeichen des Unbehagens hervorrief.

1) Dass der Geruchs- und desgleichen auch der Geschmackssinn der Eidechsen ein sehr stumpfer ist, mag man auch daraus entnehmen, dass ich ein solches immer reich mit Futter versehenes Tier einen in Terpentinöl getauchten Regenwurm verschlingen sah! —

Riechreize werden aber bei den Wirbeltieren nicht allein durch die zarten Augenmembranen, sondern, so gut wie ich das für viele Wirbellose nachwies, auch durch andere nicht spezifisch differenzierte Strecken der allgemeinen Haut aufgenommen. Dies beobachtete ich vor allem beim *Triton*, also bei jenem Tier, dessen Haut sich durch eine so wunderbar feine Empfindlichkeit gegen Lichtreize auszeichnet. Die betreffende Reaktion zeigt sich am allerdeutlichsten am Schwanz, der sich, wenn man den Riechstoff einige Zeit demselben nahe hält, auf der entsprechenden Seite krümmt und schließlich, bei weiterer Einwirkung des Reizes, hakenförmig umschlägt oder auch von der Spitze an aufrollt. Im Folgenden gebe ich wieder die Reaktionszeiten in Sekunden, und zwar zum Vergleiche sowohl bei der Nasen- als bei der erwähnten Schwanzposition des Riechstoffes.

<i>Triton</i> 15° R.		Mittelwert
Rosmarinöl	{ Nase: 8, 26, 6, 10, 18, 19, 10, 7, 13, 10 . .	<b>13</b>
	{ Schwanz: 4, 70, 21, 38, 80, 90, 12, 50, 31, 42 . .	<b>44</b>
Birnäther	{ Nase: 1, 2, 2, 1, 3, 3, 4, 5, 6 . . . .	<b>3</b>
	{ Schwanz: 3, 2, 3, 5, 7, 4, 6, 8, 7 . . . .	<b>5</b>

Wie man sieht, ist die Wirkung des (uns so überaus angenehmen) Birnäthers auf den Schwanz des *Triton* beinahe ebenso stark wie auf das Geruchsorgan, und es sei noch beigelegt, dass hier die Schwanzkrümmung meist auch mit Ortsbewegung verbunden ist.

Da man, wenn auch mit wenig Berechtigung, gegen die letzten Experimente einwenden könnte, dass die Bewegung des Schwanzes möglicherweise nur eine Folgeerscheinung einer Erregung sei, welche durch den von der Applizierungsstelle aus zur Nase sich verbreitenden Geruch bedingt werden könnte, so unterließ ich es nicht einen Kontrollversuch mit Tieren zu machen, bei denen durch Verklebung mit Maskenlack sowohl die Geruchsorgane als die Augen ausgeschaltet waren. Nachstehende Zahlen beweisen, dass die Tiere im wesentlichen ganz ebenso wie früher reagierten.

*Triton* mit verstopfter Nase.

Ol. Cajepnti Schwanz:	5, 10, 22, 12, 10, 14, 15, 8 Sek.
Ol. Rorismor. „	12, 12, 14, 12, 13
Birnäther „	3, 3, 10, 5, 2, 3, 6, 3

Terpentinöl und konzentrierte Essigsäure brachten dagegen binnen 30 Sekunden auffallenderweise keine Reaktion hervor.

Danach ist also kein Zweifel, dass auch bei gewissen Wirbeltieren die Haut solche Geruchsreize perzipiert, die wir nur mittels der Nase oder eventuell der Augenhäute wahrnehmen.

Aehnlich wie bei den dekapitierten Periplaneten machte ich auch beim *Triton* Parallelversuche mit stärkeren Wärmereizen. Hierbei erwies sich der Schwanzteil als gradezu überraschend unempfindlich, indem

beispielsweise die Annäherung des auf 70° C. erwärmten Probegläschens binnen 20 Sekunden gar keine Bewegung hervorbrachte. Eine solche trat innerhalb der genannten Zeit erst bei 80° C. ein. Jedemfalls wirken Wärmereize (von der angegebenen Höhe) viel langsamer als Riechstoffe.

(Ein dritter Artikel folgt.)

## Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Haustiere <sup>1)</sup>.

### 7. Die hundartigen Tiere (Caniden) des Tertiärs.

Unter allen fleischfressenden Säugetieren ist der Haushund (*Canis familiaris*) die einzige Art, welche ganz und gar in den Hausstand des Menschen übergegangen ist; er ist das älteste Haustier, das der Mensch erworben hat. Zugleich ist der Haushund das formenreichste aller Haustiere, d. h. er bildet die zahlreichsten Rassen, deren Zahl selbst die der Tauben übertrifft, wenn wir bei diesen von bloßen Farbenschlägen absehen. Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Form der Hunderassen ist zwar größtenteils das Ergebnis der künstlichen Züchtung; aber die Zuchtwahl des Menschen hat doch nur vollendet, was die natürliche Züchtung im Verlaufe der Tertiärperiode vorbereitet hat.

Wie bei den Suiden, so treffen wir auch die cocänen Vorfahren der Caniden auf einem Grenzgebiete, von welchem Bären, Hunde, Hyänen und selbst Katzen ihren Ausgangspunkt genommen haben. Eine eigentümliche Mittelform zwischen Bären und Hunden hat Duerotay de Blainville<sup>2)</sup> *Subursus* (Petits-ours) genannt. Diese Form ist in der Gegenwart vertreten durch die Wickelbären, zu denen der in Brasilien einheimische Kinkaju (*Cercoleptes caudivolvulus*) gehört, sowie der in Hinterindien lebende Binturong (*Arctitis Binturong*). Diese Tiere sind hauptsächlich ausgezeichnet durch ihren Wickelschwanz und durch die Kürze ihrer Kiefer. Fossile Ueberreste derselben sind bisher nicht bekannt, aber Blainville (a. a. O. S. 73) glaubt ihnen eine fossile Form nahestellen zu können, welche er *Palaeocyon*, oder besser *Arctocyon* genannt hat. Dieser Name bezieht sich auf einen — mit Ausnahme des Unterkiefers — fast vollständigen Schädel und zahlreiche andere Knochen aus der ältesten der Molasse ähnlichen Tertiärschicht von La Fère<sup>3)</sup>; diese Ueberreste wurden in

1) Vgl. Bd. V Nr. 12 dieser Zeitschrift.

2) Ostéographie. *Subursus*. Paris 1841.

3) Diese Schicht, von d'Archiae „glauconie inférieure“ genannt, ruht unmittelbar auf weißer Kreide und sie ist wahrscheinlich gleichzeitig mit der suessonischen Schicht von Mendon (Pictet, Pal. p. 193).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Graber Veit (=Vitus)

Artikel/Article: [Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren 448-459](#)